

RANDOM ACCESS SIGNAL RECEPTION CIRCUIT

Patent Number: JP10271557
Publication date: 1998-10-09
Inventor(s): ISHII TAKAHITO; ABE SHUNJI
Applicant(s):: KOKUSAI ELECTRIC CO LTD
Requested Patent: ☐ JP10271557
Application Number: JP19970067943 19970321
Priority Number(s):
IPC Classification: H04Q7/38
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a random access signal reception circuit adopting a random access system where a training time required for estimating a delay profile and path detection or the like is not deficient and no limit is imposed on an amount of information such as control information to be sent.

SOLUTION: A path extract section 14 latches an inverse spread signal outputted from a matched filter section 11 based on a path appearance timing fed from a delay profile timing detection section and provides an output of a transmission symbol of each path. Each of detection sections 15-1-15-n detects a transmission symbol of each path and each of data discrimination sections 16-1-16-n converts the symbol into binary data. When each of random access discrimination sections 19-1-19-n detects correlation between binary data and a random access start, synchronous word, the discrimination sections pass the binary data as control information and when each of the random access discrimination sections 19-1-19-n detects correlation between the binary data with a random access end synchronous word, the discrimination sections stops the output of the control information.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-271557

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁶

H04Q 7/38

識別記号

FI

H04B 7/26

109K

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平9-67943

(22)出願日 平成9年(1997)3月21日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 石井 崇人

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 安部 俊二

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

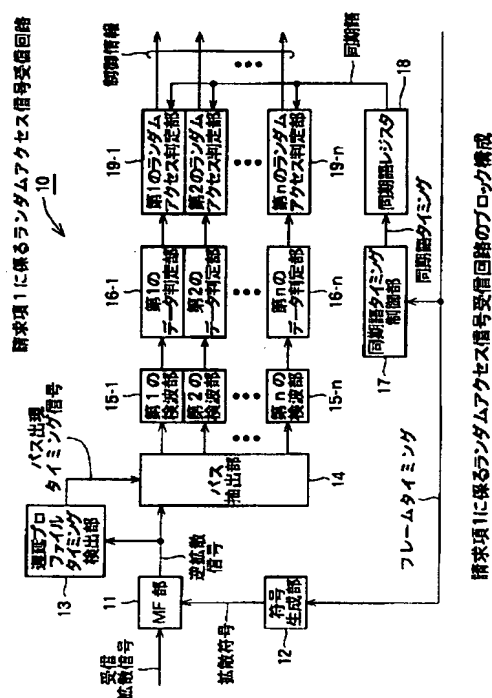
(74)代理人 弁理士 石戸 元

(54) 【発明の名称】 ランダムアクセス信号受信回路

(57) 【要約】

【課題】 遅延プロファイルの推定、パス検出等のトレーニングの時間が不足しないようにするとともに、送信する制御情報などの情報量に制限が生じないようにしたランダムアクセス方式を可能にするランダムアクセス信号受信回路を提供する。

【解決手段】 パス抽出部 14 は、遅延プロファイルタイミング検出部から供給されるパス出現タイミングに基づいてマッチドフィルタ部 11 から出力される逆拡散信号をラッチし、各パス毎に対応させて各パスの伝送シンボルを出力する。各パスの伝送シンボルを各検波部 15-1 ~ 15-n で検波し、各データ判定部 16-1 ~ 16-n で 2 値データへ変換する。各ランダムアクセス判定部 19-1 ~ 19-n は、2 値データとランダムアクセス開始同期語との相関を検出すると 2 値データを制御情報として通過させる。各ランダムアクセス判定部 19-1 ~ 19-n は、2 値データとランダムアクセス終了同期語との相関を検出すると制御情報の出力を停止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動局から基地局へのランダムアクセスを各移動局が同一の拡散符号を有する共通制御チャネルを通して行なうCDMA移動通信システムにおいて、ランダムアクセス信号を1フレームまたは1フレームの整数倍のデータ容量で伝送し、1フレームを複数スロットに分割し、先頭スロットを受信側で遅延プロファイル推定のためのトレーニング区間として使用し、第2番目のスロットにランダムアクセスの開始を示す既知のランダムアクセス開始同期語を挿入し、最終スロットにランダムアクセスの終了を示すランダムアクセス終了同期語を挿入する構成にするとともに、

受信側で参照するための符号を生成する符号生成部と、受信拡散信号と参照用の符号との相関をとるマッチドフィルタと、

遅延プロファイルを推定しパスの出現するタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部と、

遅延プロファイルタイミング検出部からのパス出現タイミングで逆拡散信号からパスを抽出するパス抽出部と、フェージング歪みによる受信信号の振幅位相変動を補正し検波する受信最大パス数(n)分の検波部と、

受信シンボルを判定する受信最大パス数(n)個のデータ判定部と、

フレームタイミング内の既知のタイミングであるランダムアクセス開始または終了同期語タイミングを生成する同期語タイミング制御部と、

同期語タイミングによりランダムアクセス開始同期語またはランダムアクセス終了同期語を出力する同期語レジスタと、

ランダムアクセスの有無を判定する受信最大パス数(n)個のランダムアクセス判定部と、

を備え、各パス毎に独立に複数の移動局からのランダムアクセス信号を受信する構成としたことを特徴とするランダムアクセス信号受信回路。

【請求項2】 移動局から基地局へのランダムアクセスを各移動局が同一の拡散符号を有する共通制御チャネルを通して行なうCDMA移動通信システムにおいて、受信側で参照するための符号を生成する符号生成部と、受信拡散信号と参照用の符号との相関をとるマッチドフィルタと、

遅延プロファイルを推定しパスの出現するタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部と、

遅延プロファイルタイミング検出部からのパス出現タイミングで逆拡散信号からパスを抽出するパス抽出部と、受信信号の遅延検波を行なう遅延検波部と、

フェージング歪みによる受信信号の振幅位相変動を補正し検波する検波部と、

遅延検波後のシンボルを用いて各パスが同一移動局からのものか否かを判定し、各移動局を分離する同一移動局判定部と、

同一移動局判定部の出力により検波後のシンボルを移動局毎に分離して出力するスイッチングマトリクス部と、スイッチングマトリクス部の出力を各移動局毎に加算合成する複数のRAKE合成部と、

RAKE合成部の出力を各移動局毎に判定する複数の判定部とを備え、前記分離された移動局毎にそのランダムアクセス信号を個別に受信する構成としたことを特徴とするランダムアクセス信号受信回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、移動局から基地局へのランダムアクセスを各移動局が同一の拡散符号を有する共通制御チャネルを通して行なうCDMA(Co de Division Multiple Access: 符号分割多元接続)移動通信システムにおけるランダムアクセス信号受信回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】発呼等により生じる移動局から基地局へのランダムアクセスを各移動局が同一の拡散符号を有する共通制御チャネルを通して行なうCDMA移動通信システムでは、基地局側で各移動局からのランダムアクセス信号をそれぞれ復号し、情報分解等を行なう必要がある。拡散符号にいわゆるロングコードが用いられることがある。ランダムアクセスの性質上、各移動局は他の移動局のアクセスタイミングを知り得ないので同時アクセスが生じることがあり基地局における信号分離に工夫を要する。

【0003】移動通信に用いられるランダムアクセス方式として、アロハ方式やスロットッドアロハ(スロットアルハ)方式が知られている。アロハ方式は各移動局が全くランダムにアクセスするため衝突が起こりやすい。スロットッドアロハ方式は予めタイムスロット毎に区切られたタイミングでのアクセスが許容される方式である。スロットッドアロハ方式はアロハ方式よりもスループットが高いので、移動通信ではスロットッドアロハ方式がよく用いられている。

【0004】図11はスロットッドアロハ方式のアクセスタイミングの一例を示すタイミングチャートである。図11は、1フレーム長を10ms(ミリ秒)、ランダムアクセス長を0.25ms(ミリ秒)とし、1フレーム(10ms)内に最大4つのランダムアクセス信号(ユーザA～ユーザD)を受信できるようにしたものを例示している。1フレーム(10ms)に最大4移動局からのランダムアクセスを可能にするために、基地局はフレーム周期の1/4の周期を有するランダムアクセスタイミングを生成し、移動局ではランダムアクセスタイミングに同期してランダムアクセス信号を送信する。

【0005】図10は従来のランダムアクセス信号受信回路の一例を示すブロック構成図である。従来のランダムアクセス信号受信回路100は、マッチドフィルタ

10

20

30

40

50

(MF: Matched Filter) 部101と、符号生成部102と、遅延プロファイルタイミング検出部103と、パス検出部104と、複数の検波部105-1~105-nと、RAKE合成部106と、データ判定部107と、ランダムアクセス分離部108とから構成されている。

【0006】受信拡散信号はマッチドフィルタ(MF)部101へ入力される。マッチドフィルタ(MF)部101は、受信拡散信号と拡散符号102aとの相関をとり逆拡散を行なって逆拡散信号101aを生成する。逆拡散信号101aは、遅延プロファイルタイミング検出部103ならびにパス抽出部104へ供給される。マッチドフィルタ(MF)部101は、拡散符号をタップ係数として与えることで自己相関を取得することができるマッチドフィルタ(整合フィルタ)を備えている。なお、拡散符号としてロングコードを用いる場合、マッチドフィルタ(MF)部101には、ロングコードによる逆拡散を可能にするため1シンボル毎に外部から供給される拡散符号に基づいてマッチドフィルタのタップ係数を更新する機能が付加される。

【0007】符号生成部102は、マッチドフィルタのタップ係数を更新するための拡散符号102aを生成し出力する。符号生成部102は、フレームタイミングに同期して拡散符号102aを生成し出力する。拡散符号102aはマッチドフィルタ(MF)部101へ供給される。

【0008】遅延プロファイルタイミング検出部103は、逆拡散信号101aの遅延プロファイルからしきい値を越えた信号をパスとして検出し、そのパスが出現するタイミングをパス出現タイミング信号103aとして出力する。パス出現タイミング信号103aはパス抽出部104へ供給される。

【0009】パス抽出部104は、パス出現タイミング信号103aに基づいて逆拡散信号101aをラッチし、ラッチした逆拡散信号101aを各パスの伝送シンボルとして出力する。各パスの伝送シンボルは各検波部105-1~105-nへそれぞれ供給される。

【0010】各検波部105-1~105-nは、伝送路上でのフェージングによって発生した振幅位相変動を補正し検波する。各検波出力はRAKE合成部106へ供給される。

【0011】RAKE合成部106は、各検波部105-1~105-nで同相化された各パスのシンボルを加算合成する。加算合成出力はデータ判定部107へ供給される。

【0012】データ判定部107は、RAKE合成後のシンボルをしきい値判定し、判定データとして出力する。判定データはランダムアクセス分離部108へ供給される。

【0013】ランダムアクセス分離部108は、判定デ

ータをランダムアクセスタイミングに基づいて切り替えて出力するスイッチ回路で構成されている。

【0014】次に、図10に示した従来のランダムアクセス信号受信回路100の動作を説明する。まず、符号生成部102はフレームタイミングで拡散信号の発生を開始する。マッチドフィルタ(MF)部101は、マッチドフィルタのタップ係数を拡散符号に基づいて1シンボル毎に更新しながら受信拡散信号と拡散符号との相関をとり逆拡散を行なう。逆拡散信号101aは、遅延プロファイルタイミング検出部103とパス抽出部104とに供給される。

【0015】遅延プロファイルタイミング検出部103は、逆拡散信号101aに基づいて遅延プロファイルを推定し(図5参照)、推定した遅延プロファイルからしきい値を越えた信号をパスとして検出し、パスが出現するタイミングをパス出現タイミング信号103aとして出力する。パス抽出部104は、パス出現タイミング信号103aに基づいて逆拡散信号101aをラッチし出力する。

【0016】各検波部105-1~105-nは、伝送路上でのフェージング歪みを各パス毎に独立に補正して出力する。RAKE合成部106は、各検波部105-1~105-nで各パス独立に検波され同相化されたシンボルを合成して出力する。データ判定部107は、合成結果をしきい値判定し、「0」、「1」のバイナリデータを判定データとして出力する。ランダムアクセス分離部108は、フレームタイミングに同期して生成されたランダムアクセスタイミングに基づいて、スイッチのXからY1への接続を、XからY2、XからY3、XからY4へと順次切り替える。

【0017】各移動局はランダムアクセスタイミングに同期してランダムアクセスを行なっているので、図11に示したように、各移動局(ユーザA~D)のランダムアクセスタイミングがそれぞれ異なっていれば、ランダムアクセス信号受信回路100は最大4移動局のランダムアクセス信号を受信できる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、スロットテッドアロハ方式は本質的にコンテンション方式(競合方式)であるので、複数の移動局が同時に同一スロットにアクセスすること、いわゆる衝突が発生し得る。衝突が発生した場合、アクセスはリトライとなるので、回線効率を低下させることになる。また、スロットテッドアロハ方式は1フレーム長を短く分割してランダムアクセスを行なうので、基地局では、遅延プロファイルの推定、パス検出等のトレーニング時間が不足する。さらに、1回のランダムアクセスに送信できる制御情報などの情報量が制限されてしまう。ランダムアクセスタイミング周期を長く設定しても、単位時間当りに受付可能な移動局数の増加にはつながらない。

【0019】この発明はこのような課題を解決するためなされたもので、遅延プロファイル推定、パス検出等のトレーニング時間の不足が生じないようにするとともに、送信する制御情報などの情報量に制限が生じないようにしたランダムアクセス方式を可能にするランダムアクセス信号受信回路を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路は、移動局から基地局へのランダムアクセスを各移動局が同一の拡散符号を有する共通制御チャネルを通して行なうCDMA移動通信システムにおいて、ランダムアクセス信号を1フレームまたは1フレームの整数倍のデータ容量で伝送し、1フレームを複数スロットに分割し、先頭スロットを受信側で遅延プロファイル推定のためのトレーニング区間として使用し、第2番目のスロットにランダムアクセスの開始を示す既知のランダムアクセス開始同期語を挿入し、最終スロットにランダムアクセスの終了を示すランダムアクセス終了同期語を挿入する構成にするとともに、受信側で参照するための符号を生成する符号生成部と、受信拡散信号と参照用の符号との相関をとるマッチドフィルタと、遅延プロファイルを推定しパスの出現するタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部と、遅延プロファイルタイミング検出部からのパス出現タイミングで逆拡散信号からパスを抽出するパス抽出部と、フェージング歪みによる受信信号の振幅位相変動を補正し検波する受信最大パス数(n)分の検波部と、受信シンボルを判定する受信最大パス数(n)個のデータ判定部と、フレームタイミング内の既知のタイミングであるランダムアクセス開始または終了同期語タイミングを生成する同期語タイミング制御部と、同期語タイミングによりランダムアクセス開始同期語またはランダムアクセス終了同期語を出力する同期語レジスタと、ランダムアクセスの有無を判定する受信最大パス数(n)個のランダムアクセス判定部と、を備え、各パス毎に独立に複数の移動局からのランダムアクセス信号を受信する構成としたことを特徴とする。

【0021】請求項2に係るランダムアクセス信号受信回路は、移動局から基地局へのランダムアクセスを各移動局が同一の拡散符号を有する共通制御チャネルを通して行なうCDMA移動通信システムにおいて、受信側で参照するための符号を生成する符号生成部と、受信拡散信号と参照用の符号との相関をとるマッチドフィルタと、遅延プロファイルを推定しパスの出現するタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部と、遅延プロファイルタイミング検出部からのパス出現タイミングで逆拡散信号からパスを抽出するパス抽出部と、受信信号の遅延検波を行なう遅延検波部と、フェージング歪みによる受信信号の振幅位相変動を補正し検波する検波部と、遅延検波後のシンボルを用いて各パスが同一移

動局からのものか否かを判定し、各移動局を分離する同一移動局判定部と、同一移動局判定部の出力により検波後のシンボルを移動局毎に分離して出力するスイッチングマトリクス部と、スイッチングマトリクス部の出力を各移動局毎に加算合成する複数のRAKE合成部と、RAKE合成部の出力を各移動局毎に判定する複数の判定部とを備え、分離された移動局毎にそのランダムアクセス信号を個別に受信する構成としたことを特徴とする。

【0022】請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路は、共通制御チャネルのフレームを、複数スロットからなり先頭スロットを受信側で遅延プロファイル推定のためのトレーニング区間として使用し、第2番目のスロットにランダムアクセスの開始を示す既知のランダムアクセス開始同期語を挿入し、最終スロットにランダムアクセスの終了を示すランダムアクセス終了同期語を挿入する構成とし、各パスの検波出力をRAKE合成せずに、ランダムアクセス判定まで各パス毎に独立に検波してデータ判定することによって、パスの分離すなわち移動局間の衝突を回避でき、各移動局の分離が可能となる。

また、先頭スロットを遅延プロファイル推定のためのトレーニング区間とするフレーム構成をとっているため、遅延プロファイルの推定、パス検出のためのトレーニング時間の不足が生じることがない。さらに、第2番目のスロットにランダムアクセスの開始を示す既知のランダムアクセス開始同期語を挿入し、最終スロットにランダムアクセスの終了を示すランダムアクセス終了同期語を挿入する構成としているので、送信する制御情報などの情報量の制限を生じないようにすることができる。

【0023】請求項2に係るランダムアクセス信号受信回路は、遅延検波を用いて同一移動局を判定することにより同時にランダムアクセスされた複数の移動局を分離し、分離した移動局毎にRAKE合成することができる。よって、ランダムアクセス時においても受信特性が低下することがなく、良好な受信特性を得ることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について添付図面に基いて説明する。図1は請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路を用いて構成されるCDMA移動通信システムの共通制御チャネルのフレーム構成例を示す説明図である。図2は請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路を用いて構成されるCDMA移動通信システムのランダムアクセスタイミングの一例を示すタイミングチャートである。

【0025】請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路を用いて構成されるCDMA移動通信システムにおいて、移動局は、1フレームまたは1フレームの整数倍のデータをランダムアクセス情報として伝送する。伝送フレームは、1フレームを複数のスロットに分割し、各

スロットの前後にパイロットデータ（パイロットシンボル）を挿入して構成される。伝送フレームは、先頭の1スロットを遅延プロファイル推定のためのトレーニング区間として用い、2番目のスロットにランダムアクセスの開始を示す既知の同期語を挿入し、3番目のスロットから制御情報を挿入し、そして、最終スロットにランダムアクセスの終了を示す既知の同期語を挿入する構成である。図2に示すように、各移動局からのランダムアクセスは、基地局のフレームタイミングに同期して行なわれる。

【0026】図3は請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路の一構成例を示すブロック構成図である。請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路10は、マッチドフィルタ（MF）部11と、符号生成部12と、遅延プロファイルタイミング検出部13と、パス抽出部14と、複数の検波部15-1～15-nと、複数のデータ判定部16-1～16-nと、同期語タイミング制御部17と、同期語レジスタ18と、複数のランダムアクセス判定部19-1～19-nとからなる。

【0027】受信拡散信号はマッチドフィルタ（MF）部11へ入力される。マッチドフィルタ（MF）部11は、受信拡散信号と拡散符号との相関をとり逆拡散を行なって逆拡散信号を生成する。逆拡散信号は、遅延プロファイルタイミング検出部13ならびにパス抽出部14へ供給される。マッチドフィルタ（MF）部11は、拡散符号をタップ係数として与えることで自己相関を取得することができるマッチドフィルタ（整合フィルタ）を備えている。なお、拡散符号としてロングコードを用いる場合、マッチドフィルタ（MF）部11には、ロングコードによる逆拡散を可能にするため1シンボル毎に外部から供給される拡散符号に基づいてマッチドフィルタのタップ係数を更新する機能を付加する。

【0028】符号生成部12は、マッチドフィルタのタップ係数を更新するための拡散符号を生成し出力する。符号生成部12は、フレームタイミングに同期して拡散符号を生成し出力する。拡散符号はマッチドフィルタ（MF）部11へ供給される。

【0029】遅延プロファイルタイミング検出部13は、逆拡散信号の遅延プロファイルに基づいてしきい値を越えた信号をパスとして検出し、そのパスが出現するタイミングをパス出現タイミング信号として出力する。検出するパスの最大数はn個である。パス出現タイミング信号はパス抽出部14へ供給される。

【0030】パス抽出部14は、パス出現タイミング信号に基づいて逆拡散信号をラッチし、ラッチした逆拡散信号を各パスの伝送シンボルとして出力する。各パスの伝送シンボルは各検波部15-1～15-nへそれぞれ供給される。

【0031】各検波部15-1～15-nは、伝送路上で最大n個のパスのフェージングによって発生した振幅

位相変動を補正し検波する。各検波出力は各データ判定部16-1～16-nへそれぞれ供給される。

【0032】各データ判定部16-1～16-nは、各検波部15-1～15-nで検波されたシンボルをしきい値判定し、判定データとして出力する。各判定データは各ランダムアクセス判定部19-1～19-nへそれぞれ供給される。

【0033】同期語タイミング制御部17は、フレームタイミングに基づいてフレーム内の既知のタイミングであるランダムアクセス開始同期語タイミング、ならびに、フレーム内の既知のタイミングであるランダムアクセス終了同期語タイミングを生成する。生成されたランダムアクセス開始同期語タイミングならびにランダムアクセス終了同期語タイミングは同期語レジスタ18へ供給される。

【0034】同期語レジスタ18はランダムアクセス開始同期語タイミングに同期してランダムアクセス同期語を出力し、ランダムアクセス終了同期語タイミングに同期してランダムアクセス終了同期語を出力する。ランダムアクセス同期語ならびにランダムアクセス終了同期語は各ランダムアクセス判定部19-1～19-nへ供給される。

【0035】ランダムアクセス判定部19-1～19-nは、ランダムアクセスがあったか否かを判定する。

【0036】図4はランダムアクセス判定部の構成例を示すブロック構成図である。ランダムアクセス判定部19は、バイナリ相関器191と、判定部192と、スイッチ回路193とを備える。バイナリ相関器191は、図3に示した同期語レジスタ18から供給される同期語（ランダムアクセス同期語ならびにランダムアクセス終了同期語）と図3に示したデータ判定部16から供給される判定データとのバイナリ相関を行ない出力する。判定部192は、バイナリ相関器191の出力をしきい値判定しその結果を出力する。スイッチ回路193は、判定部192の出力する判定結果に基づいて接続切断し、判定データの通過、不通を制御する。このランダムアクセス判定部19を受信最大パス数n個用いることにより各移動局からの同時複数ランダムアクセス信号の受信が可能となる。

【0037】次に、図3に示した請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路10の動作を説明する。まず、符号生成部12はフレームタイミングに基づいて拡散符号の発生を開始する。マッチドフィルタ（MF）部11は、1シンボル毎にマッチドフィルタのタップ係数を入力される拡散符号により更新しながら受信拡散信号との相関をとり逆拡散を行なう。逆拡散信号は遅延プロファイルタイミング検出部13とパス抽出部14とへ供給される。

【0038】図5は遅延プロファイルタイミング検出部の動作を示す説明図である。遅延プロファイルタイミン

グ検出部13は、マッチドフィルタ(MF)部11から出力された逆拡散信号に基づいて遅延プロファイルを推定し、その遅延プロファイルからしきい値を越えた信号をパスとして検出し、最大n個のパスが出現するタイミングを出力する。

【0039】図3に示すパス検出部14は、遅延プロファイルタイミング検出部13で検出したパス出現タイミングで逆拡散信号をラッチし出力する。各検波部15-1~15-nは、伝送路上でのフェージング歪みを最大n個のパス毎に独立に補正して出力する。各データ判定部16-1~16-nは、各パス毎に補正された検波出力を各パス毎にしきい値判定し、「0」、「1」のバイナリデータを判定データとして出力する。

【0040】ここで、図4に示したランダムアクセス判定部19の動作について説明する。図6はランダムアクセス判定部におけるフレームタイミングと同期語タイミングならびにスイッチ回路の動作例を示すタイミングチャートである。ランダムアクセス判定部19は、フレームタイミングで同期語タイミング制御部17を駆動し、ランダムアクセス開始同期語が挿入されているスロットの先頭タイミングで同期語タイミングパルスを発生させる。同期語タイミングパルスを受けて、同期語レジスタ18は既知であるランダムアクセス開始同期語を発生させ、ランダムアクセス開始同期語をバイナリ相関器19-1へ供給する。

【0041】バイナリ相関器19-1は、データ判定部16から出力されるバイナリデータ(判定データ)とランダムアクセス開始同期語との相関をとる。ランダムアクセスがなされた場合、データ判定部16から出力されるバイナリデータ(判定データ)には該当するスロットにランダムアクセス開始同期語が挿入されているので、バイナリ相関器19-1の相関出力はランダムアクセスがあるときピーク値をもつ。この相関出力のピーク値を判定部192でしきい値判定し、予め設定したしきい値を越えた場合はランダムアクセスがあったと判定し、次スロットからスイッチ回路193を導通状態に制御して、制御情報を通過させる。

【0042】そして、同期語タイミング制御部17は、ランダムアクセス終了同期語が挿入されているスロットの先頭タイミングで、同期語タイミングパルスを発生する。同期語タイミングパルスを受けて、同期語レジスタ18は今度は既知であるランダムアクセス終了同期語を発生させ、ランダムアクセス終了同期語をバイナリ相関器19-1へ供給する。バイナリ相関器19-1は、データ判定部16から出力されるバイナリデータ(判定データ)とランダムアクセス終了同期語との相関をとる。ランダムアクセスがこの時点で終了であるならば、バイナリデータ(判定データ)には該当するスロットにランダムアクセス終了同期語が挿入されているので、相関出力はランダムアクセスが終了するときピーク値をもつ。こ

のピーク値を判定部192でしきい値判定し、しきい値を越えた場合はランダムアクセスが終了したと判定し、次スロットからスイッチ回路193を非導通状態に制御して、制御情報を不通にする。

【0043】このランダムアクセス判定部19を受信最大パス数分(n個)用いることにより各移動局からの同時複数ランダムアクセス信号の受信が可能となる。このように請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路10は、RAKE合成をせずに、ランダムアクセス判定まで各パス独立に検波、判定することによってパスの分離、すなわち移動局の分離を行ない、複数のランダムアクセス信号を受信し、復号することができる。

【0044】次に、請求項2に係るランダムアクセス信号受信回路について説明する。図7は請求項2に係るランダムアクセス信号受信回路の一構成例を示すブロック構成図である。図7は1フレーム内に最大4移動局からのランダムアクセス信号を受信し復号できる構成を示している。各移動局からのランダムアクセスは、図2に示したように、基地局のフレームタイミングに同期して行なわれるものとする。

【0045】請求項2に係るランダムアクセス信号受信回路20は、マッチドフィルタ(MF)部21と、符号生成部22と、遅延プロファイルタイミング検出部23と、パス抽出部24と、複数の検波部25-1~25-nと、複数の遅延検波部26-1~26-nと、同一移動局判定部27と、スイッチングマトリクス部28と、複数のRAKE合成部29-1~29-4と、複数のデータ判定部30-1~30-4とからなる。

【0046】マッチドフィルタ(MF)部21は、受信拡散信号と共通制御チャネルの拡散符号との相関をとり逆拡散を行なう。なお、拡散符号としてロングコードを用いる場合には、ロングコードによる逆拡散を可能にするため、1シンボル毎に外部から入力される拡散符号によりそのタップ係数を更新する機能を付加する。

【0047】符号生成部22は、マッチドフィルタのタップ係数を更新するための拡散符号を生成して出力する。

【0048】遅延プロファイルタイミング検出部23は、マッチドフィルタ(MF)部21から出力される逆拡散信号の遅延プロファイルからしきい値を越えた信号をパスとして検出し、そのパスが出現するタイミングを出力する(図5参照)。検出するパスの最大数はn個である。

【0049】パス抽出部24は、遅延プロファイルタイミング検出部23から供給されるパス出現タイミングで逆拡散信号をラッチし、各パスの伝送シンボルを出力する。

【0050】各検波部25-1~25-nは、伝送路上での最大n個のパスのフェージングによって発生した振幅位相変動を補正し、検波する。

【0051】各遅延検波部26-1~26-nは、受信シンボルの遅延検波を行なう。

【0052】同一移動局判定部27は、受信した複数パス内から同一移動局から送信された信号を判定する。

【0053】スイッチングマトリクス部28は、同一移動局判定部27から供給される同一移動局判定情報に基づいて、各検波部25-1~25-nから出力される各パスの検波後のシンボルをスイッチして同一移動局からのパスを集めて出力する。

【0054】各RAKE合成部29-1~29-4は、スイッチングマトリクス部28の出力である検波で同相化されたシンボルを加算合成する。

【0055】各データ判定部30-1~30-4は、RAKE合成後のシンボルをしきい値判定し、判定データを出力する。

【0056】次に、図7に示した請求項2に係るランダムアクセス信号受信回路20の動作を説明する。まず、符号生成部22は、フレームタイミングで拡散符号の発生を開始する。マッチドフィルタ(MF)部21は、1シンボル毎にその内部にあるタップ係数を更新しながら受信拡散信号との相関をとり逆拡散を行なう。逆拡散後の逆拡散信号は、遅延プロファイルタイミング検出部23とパス抽出部24とに供給される。遅延プロファイルタイミング検出部23は、図5に示したように、逆拡散信号に基づいて遅延プロファイルを推定し、その遅延プロファイルからしきい値を越えた信号をパスとして検出し、最大n個のパスが出現するタイミングを出力する。パス抽出部24は、遅延プロファイルタイミング検出部23から供給されるパス出現タイミング信号に基づいて逆拡散信号をラッチし、出力する。

【0057】各遅延検波部26-1~26-nは、パス抽出部24から出力される受信シンボルを最大n個のパス毎に独立に遅延検波し、同一移動局判定部27へ供給する。同一移動局判定部27は、最大n個のパスの遅延検波後のシンボルを監視する。仮にこの複数のパスの中に同一移動局からのものがあれば、遅延検波後のシンボル位相が一致する。これを1次変調がQPSK(Quadrature Phase Shift Keying)であった場合を例にして図8を用いて説明する。

【0058】図8は遅延検波を用いた同一移動局判定ならびに移動局分離の動作例を示す説明図である。図8に示すように、QPSK変調された信号を遅延検波すると、その信号点は、点線で区切られた4つの領域のどこかに位置する。領域1であれば1と判定し、領域2であれば2、領域3であれば3、領域4であれば4と判定するようにすると、同一移動局は当然同一データ伝送しているため、図8に示すパス1とパス3のように遅延検波後のシンボル位相が一致するはずである。ゆえに、mシンボル一致すると同一移動局と判定する。そして、同一移動局判定部27は、どのパスとどのパスが同一移動局

からのパスかを示す同一移動局判定情報を出力する。

【0059】一方、各検波部25-1~25-nは、フェージング歪みによる振幅位相変動を補正し、出力する。

【0060】図9はスイッチングマトリクス部とRAKE合成部の構成例を示すブロック構成図である。図9に示すように、スイッチングマトリクス部28は、各検波部25-1~25-nからの各検波後シンボルと、同一移動局判定部27から供給される同一移動局判定情報を入力とし、同一移動局からのパスが同一の後段のRAKE合成部29-1~29-4へ供給されるようスイッチングする。スイッチングマトリクス部28は、同一移動局判定情報に基づいて、例えば第1の移動局からのパスを例えば第1のRAKE合成部29-1へ供給し、例えば第2、第3、第4の移動局からのパスを例えば第2、第3、第4のRAKE合成部29-1、29-3、29-4へそれぞれ供給する。

【0061】各RAKE合成部29-1~29-4には同一移動局からのパスが入力されているので、各RAKE合成部29-1~29-4は同一移動局からのパスを加算合成し、加算合成結果を出力する。図7は4移動局からのランダムアクセスを例示しているため、4つのRAKE合成部29-1~29-4でそれぞれの移動局からのパスを独立に合成し、合成結果を出力する。

【0062】各データ判定部31-1~31-4は、それぞれのRAKE合成部29-1~29-4からの出力をしきい値判定し、「0」、「1」のバイナリデータを判定データとして出力する。

【0063】各移動局からのランダムアクセス信号は遅延検波を用いて同一移動局判定部27で分離されるので、各移動局毎のRAKE合成が可能となる。よって、請求項2に係るランダムアクセス信号受信回路20は、各移動局毎にRAKE合成を行なうことができ、また、同時複数ランダムアクセス信号の受信が可能である。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路は、ランダムアクセス信号を1フレームまたは1フレームの整数倍のデータ容量で伝送し、1フレームを複数スロットに分割し、先頭スロットを受信側で遅延プロファイル推定のためのトレーニング区間として使用し、第2番目のスロットにランダムアクセスの開始を示す既知のランダムアクセス開始同期語を挿入し、最終スロットにランダムアクセスの終了を示すランダムアクセス終了同期語を挿入する構成にするとともに、各パスの検波出力をRAKE合成せずに、ランダムアクセス判定まで各パス毎に独立に検波してデータ判定することによって、パスの分離すなわち移動局の分離を行なう。よって、同時にアクセスされた移動局間の衝突を回避でき、各移動局の分離が可能となる。また、先頭スロットを遅延プロファイル推定のためのトレーニ

ング区間とするフレーム構成をとっているため、遅延プロファイルの推定、パス検出のためのトレーニング時間の不足が生ずることがない。さらに、第2番目のスロットにランダムアクセスの開始を示す既知のランダムアクセス開始同期語を挿入し、最終スロットにランダムアクセスの終了を示すランダムアクセス終了同期語を挿入する構成としているので、送信する制御情報などの情報量の制限を生じないようにすることができる。

【0065】請求項2に係るランダムアクセス信号受信回路は、遅延検波を用いて同一移動局を判定することにより同時にランダムアクセスされた複数の移動局を分離し、分離した移動局毎にRAKE合成することができる。よって、ランダムアクセス時においても受信特性が低下することがなく、良好な受信特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路を用いて構成されるCDMA移動通信システムの共通制御チャネルのフレーム構成例を示す説明図である。

【図2】請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路を用いて構成されるCDMA移動通信システムのランダムアクセスタイミングの一例を示すタイミングチャートである。

【図3】請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路の一構成例を示すブロック構成図である。

【図4】ランダムアクセス判定部の構成例を示すブロック構成図である。

【図5】遅延プロファイルタイミング検出部の動作を示す説明図である。

【図6】ランダムアクセス判定部におけるフレームタイミングと同期語タイミングならびにスイッチ回路の動作例を示すタイミングチャートである。

【図7】請求項2に係るランダムアクセス信号受信回路の一構成例を示すブロック構成図である。

【図8】遅延検波を用いた同一移動局判定ならびに移動局分離の動作例を示す説明図である。

【図9】スイッチングマトリクス部とRAKE合成部の構成例を示すブロック構成図である。

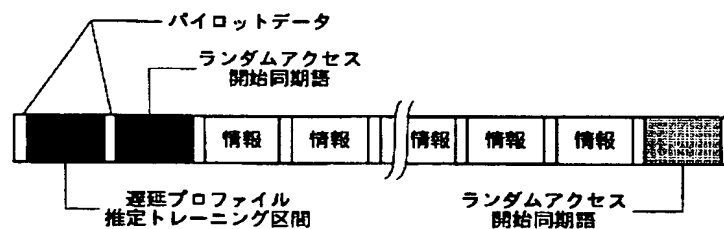
10 【図10】従来のランダムアクセス信号受信回路の一例を示すブロック構成図である。

【図11】スロットテッドアロハ方式のアクセスタイミングの一例を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

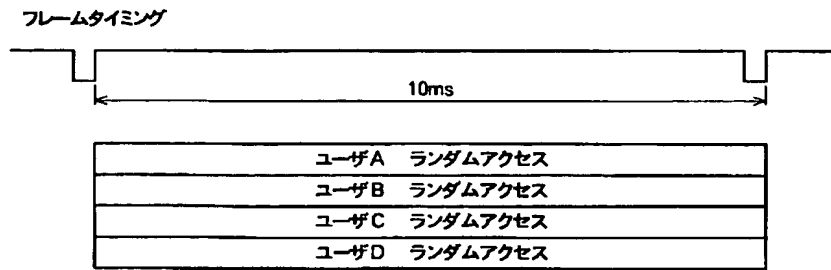
- 10, 20 ランダムアクセス信号受信回路
- 11, 21 マッチドフィルタ(MF)部
- 12, 22 符号生成部
- 13, 23 遅延プロファイルタイミング検出部
- 14, 24 パス抽出部
- 15-1~15-n, 25-1~25-n 検波部
- 16-1~16-n, 30-1~30-4 データ判定部
- 17 同期語タイミング制御部
- 18 同期語レジスタ
- 19, 19-1~19-n ランダムアクセス判定部
- 26-1~26-n 遅延検波部
- 27 同一移動局判定部
- 28 スwitchingマトリクス部
- 29-1~29-n RAKE合成部

【図1】



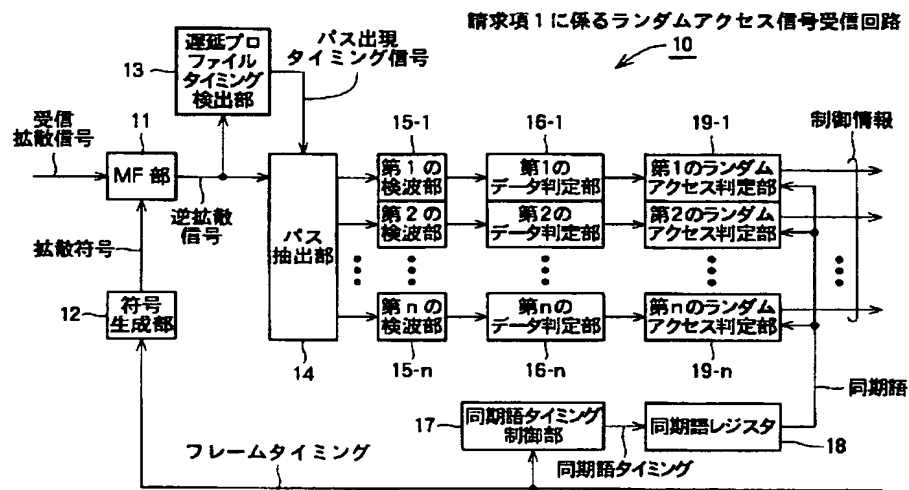
請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路の受信対象となる共通制御チャネルのフレーム構成例

【図2】



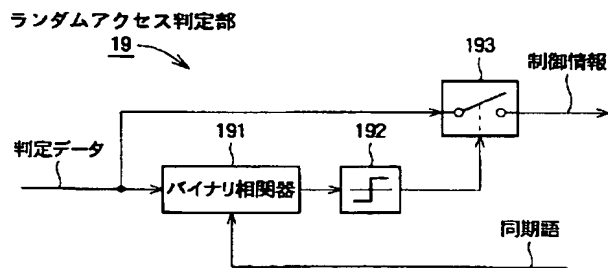
ランダムアクセスのタイミングの一例

【図3】



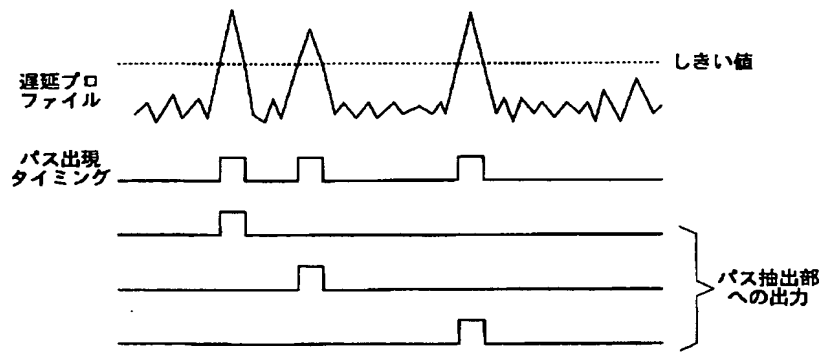
請求項1に係るランダムアクセス信号受信回路のブロック構成

【図4】



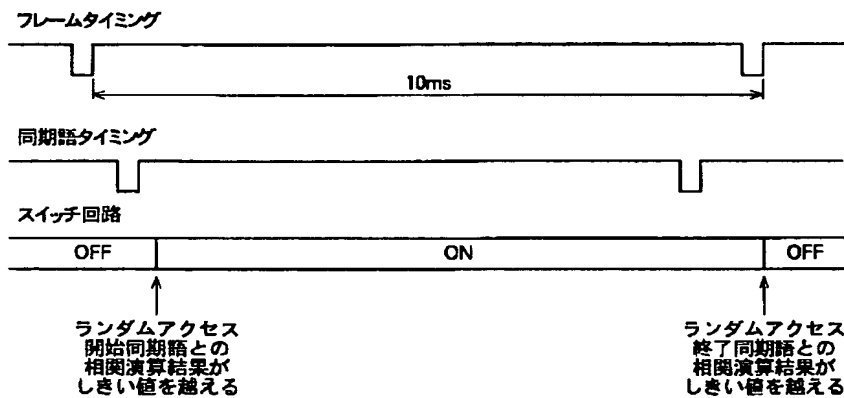
ランダムアクセス判定部の構成例

【図 5】



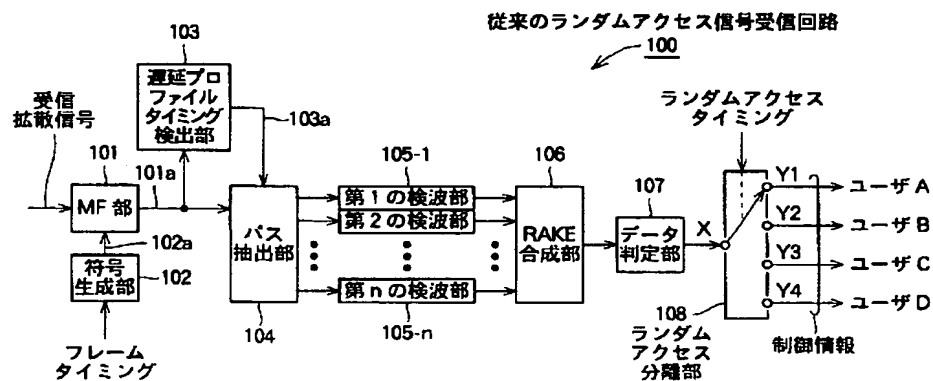
遅延プロファイルとバス出現タイミングの例

【図 6】



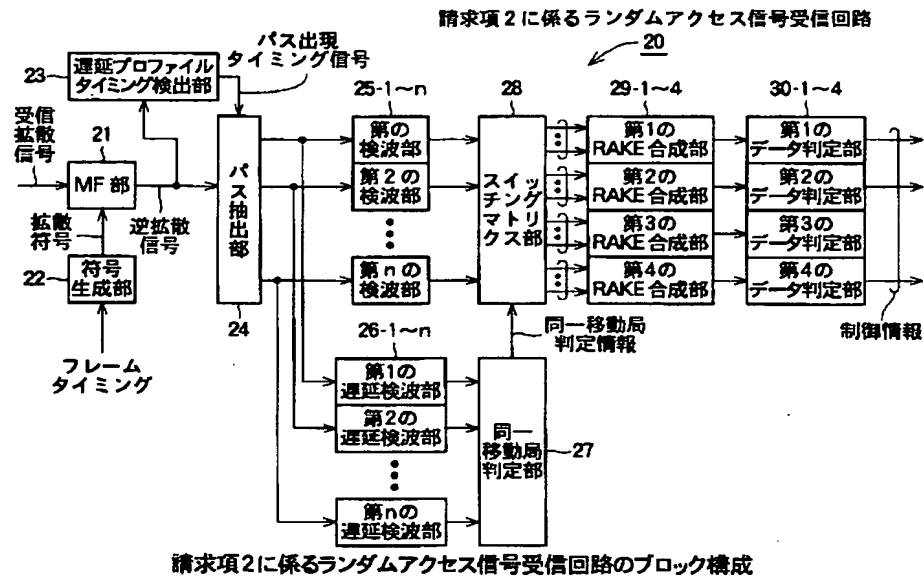
ランダムアクセス判定部におけるフレームタイミング、同期タイミングとスイッチ回路の動作例

【図 10】

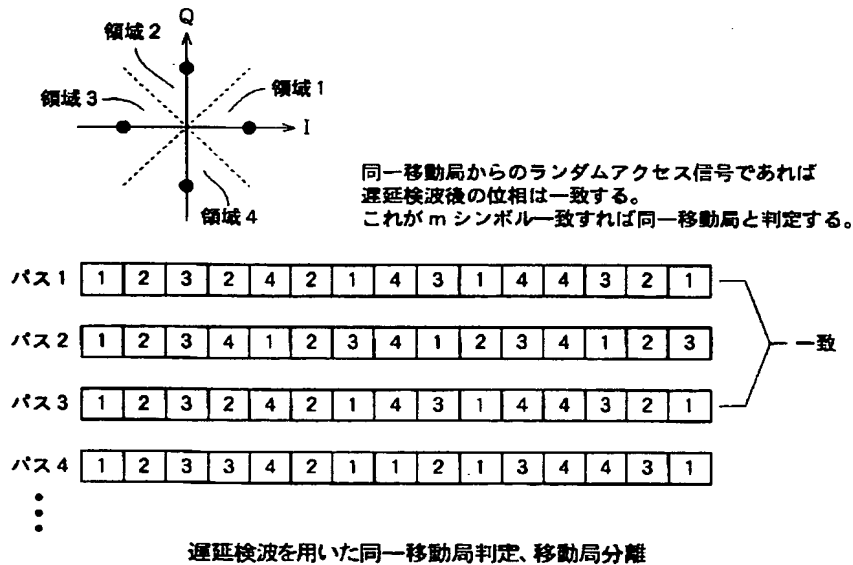


従来のランダムアクセス信号受信回路のブロック構成

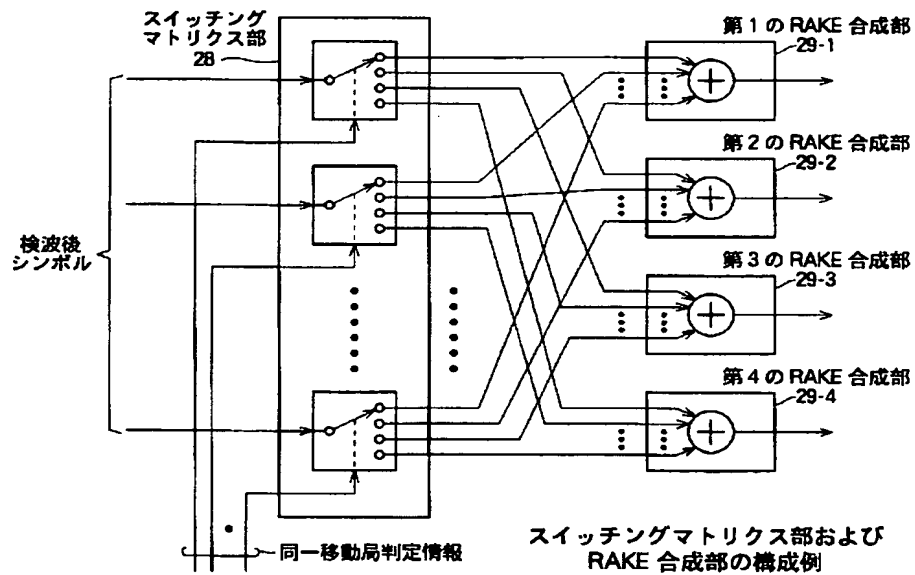
【図7】



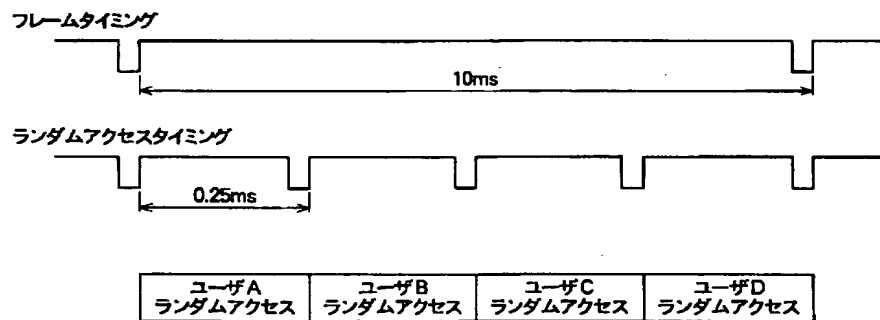
【図8】



【図9】



【図11】



従来のランダムアクセスのタイミング

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.